

Auto & Motor
TECHNIEK

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional



Schonere lucht en lagere energiekosten Karten op propaangas

Voor overdekte kartbanen, waar koolmonoxide de stille vijand is, is de vereiste luchtverversing een belangrijke kostenpost. Het relatief schone propaan kan hier een interessante besparing opleveren. Groot Motorgas Systemen ontwikkelde een kant-en-klare propaangas-inbouwset voor kartmotoren.

Ons land telt al meer dan 40 indoor-kartbanen en daar zal het de komende jaren wel niet bij blijven, want de belangstelling voor deze leuke sport- en vrijetijdsbeoefening schijnt nog steeds te groeien. Uiteraard moet er bij het gebruik van verbrandingsmotoren in een afgesloten ruimte goed worden geventileerd, anders kunnen zich laag bij de grond gemakkelijk te hoge concentraties CO ophopen. Kinderen lopen dan als eerste gevaar. Maar vooral ook voor degenen die er da-

gelijks hun werk moeten doen, is een zo goed mogelijke luchtkwaliteit van groot belang. Om dat in een indoor-kartbaan, onder alle omstandigheden te kunnen verzekeren, is een grote capaciteit van de luchtverversingsinstallatie noodzakelijk. Dit aspect en nog andere noodzakelijke voorzieningen met betrekking tot het milieu vergen van de startende ondernemer in deze branche al gauw een investering van een ton!

Nu is het al vele jaren een vanzelfsprekende zaak dat de motoren

van vorkheftrucks en dergelijke, die in fabrieken en magazijnen in gebruik zijn, op LPG draaien en vaak zelfs zijn uitgerust met een geregelde driewegkatalysator. Dus waarom dan ook niet de motoren van karts? Een voor de hand liggende vraag natuurlijk, maar het vaak intensieve gebruik van talrijke karts is qua emissies wel even wat anders dan een paar vorkheftrucks in een reusachtige fabriekshal. Wat hier óók speelt is het simpele feit, dat LPG geen constante samenstelling heeft

en dat de eenvoudige mechanische brandstofdosering van de kartmotor zich daaraan niet kan aanpassen. Een zo minimaal mogelijk emissieniveau is dus per definitie onhaalbaar, zodat het potentieel gunstig milieu-effect van LPG hier niet volledig kan worden uitgebuit.

Door te kiezen voor propaangas, dat nog veel wordt gebruikt voor verwarmings- en kookdoeleinden, slaan we twee vliegen in één klap: het brandstofsysteem kan optimaal worden afgestemd op de gebruikte brandstof (volledige verbranding met zeer geringe emissie van koolmonoxide) en dat brandstofsysteem kan eenvoudig en dus goedkoop worden gehouden. Bovendien kan ook nog met een simpele drukregelaar, dus zonder verdampers, worden volstaan omdat de brandstof al in de gasvormige toestand vanuit de tank kan worden afgenomen. Het kookpunt van propaan ligt immers laag genoeg (-42 °C), om geen verdampingsproblemen te hoeven verwachten. Onder normale omstandigheden gaat dat wel op, maar in de winter bleken zich toch wel degelijk af en toe verdampingsproblemen voor te kunnen doen. Daar komen we straks nog op terug.

Groot Motorgas Systemen

Intussen zijn in Duitsland al diverse exploitanten van indoor-kartbaan ertoe overgegaan hun karts op propaan te laten rijden. En dat loont, want bij minder luchtvervuiling hoeft er ook minder lucht te worden verversd en eventueel ook verwarmd. Verder is propaan natuurlijk een stuk goedkoper dan benzine. Nederlandse exploitanten daarentegen zijn hier en daar nog niet verder gekomen dan de experimenteerfase. Het verst gevorderd hierin blijkt inmiddels de firma Groot Motorgas Systemen in Alkmaar, die samen met een naburige kartbaanexploitant (Indoor Kart World Limmen) een kant-en-klaar propaangassysteem heeft samengesteld, bestemd voor karts met Honda GX160K1 en GX200 motor. Dat is veruit de meest populaire motorisering voor karts.

Als u dit leest, hoopt Groot Motorgas Systemen de vereiste goedkeuringen van de Dienst voor het



Stoomwezen binnen te hebben, zodat met de levering van de inbouwsets kan worden begonnen. De nieuwe afzetmarkt zal dan een mooi tegenwicht kunnen bieden aan de betreurenswaardige neergang in de LPG-markt voor personenauto's.

Honda motor aangepast

Als belangrijke fabrikant van kleine stationaire motoren voor generatoren, waarvan er alleen in Europa al 40.000 per jaar worden verkocht, heeft Honda zelf al een aantal typen geschikt gemaakt voor het draaien op propaan. Dit met het oog op de emissiewetgeving, die we in de nabije toekomst natuurlijk ook voor dit soort motoren en die voor motormaaiers, kettingzagen en dergelijke mogen verwachten. Deze propaanmotoren zullen in de loop van dit jaar ook in Europa op de markt komen. Voor het zover is moeten hier voor dit doel dus nog benzine-

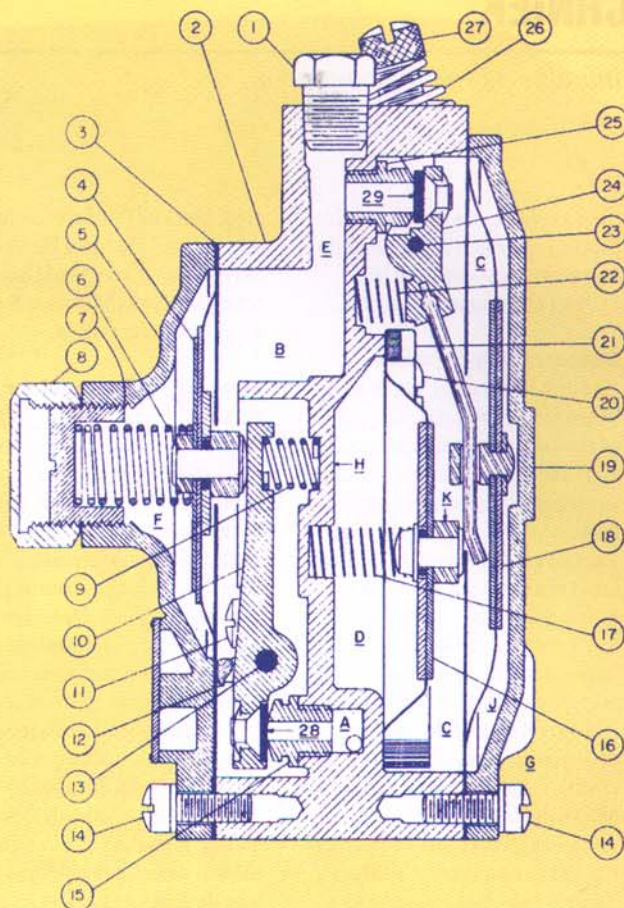
motoren worden gebruikt.

Honda heeft de originele benzinecarburetor aangepast, terwijl de motoren zelf, met het oog op de hogere thermische belasting, een uitlaatklep met stellietscoating en klepzets (in- en uitlaat) met grotere zittingbreedte hebben gekregen. Dat laatste geeft de kleppen meer raakvlak als ze gesloten zijn en dus een betere warmte-afvoer. Het gas wordt aangeleverd door een simpele drukregelaar van het Amerikaanse merk Beam (type 50), in Nederland, Duitsland, Frankrijk en Het Verenigd Koninkrijk gedistribueerd door Impco Media Europe te Rijswijk (met vestigingen in genoemde landen). De meeste onderdelen van het gassysteem worden dan ook als inbouwset door Groot Motorgas Systemen van Impco Media betrokken, waar men voor dit jaar rekent op een voorzichtige afzet van 200 tot 250 sets.

Lichte gasfles

Alleen voor de gastank moest Groot Motorgas Systemen zelf een oplossing bedenken. De keus viel op een in Duitsland al op zo'n 3000 gaskarts gebruikte en TÜV-goedgekeurde propaanfles, die leeg slechts 6 kg weegt en vol 9,5 kg. Dat is aanzienlijk lichter dan een tank die voor dit doel op proef door Witte van Moort uit de twee aaneengelaste bolle eindkessels voor een conventionele gastank werd vervaardigd (leeg weegt deze 11 kg).

De Duitse propaanfles is van één DIN-kraan voorzien, dus voor zowel vullen als afnemen. De kraan bezit een doorstroombegrenzer maar er is géén overdrukveiligheid! Voor de snelkoppeling van de gas slang moet echter nog uit twee alternatieven worden gekozen. De propaanfles moet liggend achterop de kart worden aangebracht en vastgezet met een snel los en vast te maken bevestiging. Dit voor het op de kartbaan vlug verwisselen van de lege door een volle fles (bij intensief gebruik wel enkele malen per dag noodzakelijk). Dit punt is ongetwijfeld kritisch door de betrokken keuringsinstantie bekeken. Net voor het ter perse gaan van dit nummer bleek Groot Motorgas Systemen gelukkig de vereiste goedkeu-



Tweetraps drukregelaar zonder verdamper

Een doorsnede van de Beam type 50 tweetrapsdrukregelaar. De werking is als volgt: Het propaan gas komt bij A binnen en stroomt via kanaal 28 van de eerstetrappklep 15 in ruimte B van de eerste trap, waarbij de druk tot 0,28 bar wordt gereduceerd. Dit wordt geregeld door het samenspel van veren 6 en 9 en eerstetrappmembraan 4. De laatste bedient via hefboom 10 klep 15. Doordat de ruimte achter membraan 4 in verbinding staat met de ruimte van de tweede trap, zal door een lek in membraan 4 gas naar de motor stromen, en niet naar buiten. De motor 'verzuip' en slaat af waarop het vacuümslot zijn werk doet (zie verderop). Als de motor gas vraagt, stroomt het gas via E en 29 van de tweedetrappklep 25 naar ruimte C van de tweede trap, waarbij de druk tot de atmosferische waarde wordt gereduceerd. Ontstaat er door draaien van de motor onderdruk in de venturi van de carburetor, dan wordt deze drukdaling via de gas slang naar de ruimte van de tweede trap doorgegeven,

waardoor het membraan 18 via hefboom 24 de klep 25 opent. Wat de motor aan gas vraagt, wordt zo via deze klep gecompenseerd, zodat bij alle toerentallen het optimale mengsel wordt aangeleverd. Zolang de motor draait, wordt door het motorvacuüm het membraan 16 van het vacuümslot tegen de druk van veer 17 in naar links gezogen. Slaat de motor af, dan valt het motorvacuüm weg en wordt membraan 16 door de veer naar rechts gedrukt. Tegelijk daarmee wordt ook hefboom 24 opzij gedrukt, waardoor klep 25 sluit. Er zal nu geen gas meer naar de motor stromen. Het gas voor stationair draaien wordt via klep 25 geregeld met stelschroef 27, dat wil zeggen met deze schroef wordt de klep iets geopend ('lekkende tweedetrappklep'), echter met dien verstande dat dit dan wel door het vacuümslot moet worden toegelaten. Het membraan daarvan reageert dan ook zeer gevoelig op zelfs de geringste drukdaling.

Dit zijn de twee Hondamotoren die algemeen voor de indoor-kartsport worden gebruikt. Het zijn stationaire motoren van de typen GX160K1 (160 cm³) en GX200 (200 cm³) van respectievelijk 4 en 4,8 kW bij 3600 t/min. Ze hebben een levensduur van 1000 tot 2000 draaiuren en worden veel voor generatoren toegepast. Van deze motoren heeft Honda inmiddels ook een speciale propaan gasuitvoering ontwikkeld. Met propaan als brandstof kan de emissie van koolmonoxide gemakkelijk met meer dan de helft worden teruggebracht! Dat is voor gebruik in afgesloten ruimten een zeer groot voordeel. Het vermogensverlies blijft beperkt tot circa 5 procent.



ringen voor de fles, de bevestiging daarvan op de kart en de snelkoppeling voor de gas slang van het Stoomwezen binnen te hebben.

Bevoorrading kartbaan

Hoe de bevoorrading van de kartbanen met propaan gas geregeld gaat worden is nog niet zeker. Er zijn twee mogelijkheden. Ten eerste: lege flessen worden door een leverancier door volle verwisseld. Tweede mogelijkheid: de kartbaan krijgt een eigen vulstation. In het laatste geval zijn er weer twee opties. Eerste mogelijkheid: het vulstation bestaat uit een serie grote propaan gascilinders zoals aan de industrie worden geleverd; de cilinders worden ondersteboven geplaatst, zodat met enkele voorzieningen om te komen tot een gemeenschappelijke aftap de gasflessen zelf gevuld kunnen worden. Tweede oplossing: het vulstation beschikt over een kleine buktank van 1000 of 1500 liter.

Uiteraard worden aan dergelijke eigen vulstations, in de buitenlucht, de nodige veiligheidseisen gesteld, zoals vervat in de 11/5-richtlijn van de Commissie Preventie van Rampen. Dit zowel met betrekking tot de vereiste randapparatuur voor het vullen van de gasflessen, als met betrekking tot de vrije ruimte rondom het vulstation. Het vullen van de gasflessen geschiedt op basis van de gewichtstoename, waarbij het vullen automatisch wordt beëin-



Gilbert Groot is de drijvende kracht achter het veelbelovende kart-propaan gassysteem.

digd, zodra de flessen voor 80 procent vol zijn. De firma De Visser in Lelystad heeft voor beide laatste opties aan Groot Motorgas Systemen een offerte gedaan.

Tweetraps drukregelaar

Behalve liggend moet de propaan fles ook met de aanduiding 'oben' naar boven op de kart worden gemonteerd. Alleen in deze stand kan namelijk de brandstof in gasvormige staat worden afgenomen. Vandaar stroomt het gas naar de tweetraps drukregelaar. De bij normale LPG-systemen gebruikelijke complicatie van een met de motorwarme gevoede verdampers is hier gelukkig niet nodig. In feite fungeert de gasfles zelf als verdampers en deze kan bij koude en intensieve verdamping toch zó afkoelen, dat er door de klotsende brandstof af en toe wat vloeistof met het gas mee naar de drukregelaar kan gaan stromen. Daar heeft de firma Groot Motorgas Systemen wat op gevonden, namelijk door de gastoevoer naar de drukregelaar langs de hete uitlaat van de kartmotor te leiden.

De drukregelaar is een zeer compacte unit, weegt slechts zo'n 0,7 kg, moet in verticale stand worden gemonteerd en is qua capaciteit toereikend voor motoren tot circa 30 kW. De drukregelaar is voorzien van het gebruikelijke vacuümslot, zodat bij afslaan van de motor de gastoevoer automatisch wordt afgesloten. Er is geen afzonderlijk stationair circuit.

Gascarbureur

Via een flexibele leiding wordt het gas naar de gascarbureur gevoerd. Deze kan zonder enige aanpassing op de plaats van de originele benzinecarbureur op de motor worden aangebracht. Bij de gasinvoer onderaan de carbureur zit een sproeier, dat wil zeggen een vernauwde doorlaat met nauwkeurig op de eigenschappen van propaan en de cilinderinhoud van de motor berekende diameter. Vandaar stroomt het gas via een verticaal kanaal naar boven, tot het in de venturi met de langsstromende lucht wordt vermengd (in het LPG-jargon de ouderwetse 'spud in' genoemd). Ook de venturidiameter moet na-



De propaan fles weegt leeg 6 kg en vol 9,5 kg. Het wisselen van de gasfles gaat, dankzij uitgekiende snelsluitingen, binnen enkele seconden.



Na inbouw van de gasset vindt de stationair-afstelling plaats. Daarna wordt de stelschroef verzegeld.



De gastoevoer loopt langs de hete uitlaat, waardoor een goede verdamping is gewaarborgd.



Groot Motorgas Systemen levert het kart-propaan gassysteem als complete inbouwset.

tuurlijk aan de cilinderinhoud van de motor zijn aangepast, zodat onder alle omstandigheden de juiste gas/lucht mengverhouding en minimale emissies zijn gewaarborgd. Tevens is voorzien in een aansluiting voor het slangetje naar het vacuümslot in de drukregelaar.

Eén keer afstellen

Na inbouw van de gasset moet alleen nog een stationaire afstelling plaatsvinden. De mengselstelschroef daarvoor bevindt zich in de drukregelaar. Laat de motor met de

smoorklepaanslagschroef versneld stationair draaien tot hij warm is, breng het toerental vervolgens langzaam omlaag tot de juiste waarde en stel het CO-percentage op 1 met behulp van de stationaire mengselstelschroef. Tik het verzegelpluigje op zijn plaats boven de stelschroef, zodat er niet meer gemakkelijk met de afstelling kan worden 'geknoeid'. Dit waarborgt een blijvend laag emissieniveau. Overigens beveelt Honda zelf de combinatie Impco-Beam voor haar motoren aan en dat is ook belangrijk voor de garantie op de motoren.

Voor de inbouwset compleet met alle toebehoren (behalve de gasfles) voor karts met Hondamotor zal Groot Motorgas Systemen een prijs excl. BTW van f 600,- (GX160) of f 650,- (GX200) in rekening brengen. De gasfles gaat excl. BTW f 65,- kosten.

Meer informatie over het propaan gassysteem voor karts wordt graag verstrekt door Groot Motorgas Systemen: tel.: (072) 561 64 64, fax: 562 01 14.

D.J.Boosman